

那珂川支流に設置された 千鳥X型魚道の遡上状況と効果

水産科 3年 笹崎 皓太 鈴木 俊介 岩崎 洋大
2年 村松 佑紀 石田 将斗 河合 湧大
小室 徹平 大嶋 稜太 山本 翔一

1. はじめに

近年、河川西部や圃場整備、河床の低下など様々な影響により水域ネットワーク（河川—用水路—水田）が分断されてしまい、水田～農業用水路～河川を利用して生活する魚類の減少が懸念されている。ギバチやシマドジョウなど、最近まで身近に観察できた魚種もレッドデーターリストに記載されるなど水田や用水路を取り巻く環境は変化している。これらの水田～用水路～河川を利用しながら生活する魚類には漁業対象種になっているものや希少種も含まれており、保全や増殖の方法につながる情報の蓄積が求められている。

馬頭高校実習場付近を流れる那珂川支流の武茂川では平成 22 年から河川整備計画が実施されている。平成 23 年には馬頭高校水産科実習場北側～東側の堤防の拡張工事が完了し、その工事に伴い武茂川と用水路の間に千鳥X型が整備された。さらにその魚道の上流には休耕田を利用したビオトープが設置されている。本研究では、魚道の遡上調査とビオトープ内の魚類調査を行い設置された千鳥X型魚道の効果について調べた。

2 調査方法

2. 1 調査場所

栃木県那珂川町久那瀬地内の馬頭高校水産科実習場の西側に設置された千鳥X型魚道と魚道上流の農業用排水路およびビオトープ内を調査対象地とした。水路の水源は武茂川からの導水に水田からの排水が加わったものである。この導水は馬頭高校水産科実習場内の養殖池への通水のため非灌漑期でも枯れることはない。(図 1)

ここに設置された千鳥X型魚道は2段で設置されており、1 段目は武茂川と堤防を貫通する暗渠との落差、2 段目は暗渠から農業用排水路までの落差を解消するように設置されている(図 2)。1 段目の魚道は全長約 17m で勾配は約 17.6%(10°)、2 段目の魚道は約 5m で勾配は約 17.8%で設置されており、1 段目、2 段目の2つの魚道で約 4m の落差を解消している(図 2)。この魚道部分はコルゲート角型 U 字溝(内側の幅約 300mm)で、堰板を約 320mm 間隔で取り付けてある。

魚道の上流には休耕田を利用したビオトープが設置されている。このビオトープは 43m×15m 程度の大きさであり、大きく分けて3つの区間に分かれている。上流から田んぼのような深さの浅い池(上流池)、水深約 30cm の池(中流池)、水深約 50cm の池(下流池)の3面が幅約 60cm の水路で接続されている。取水口から上流の池までの水路は最上中の池を一周するように流れており、さらに中流池に行くまでには横方向に一度折り返されおり、取水口から中流池までの水路の長さは約 50m 程度ある。中流池と下流池には木製の井桁が設置されている。

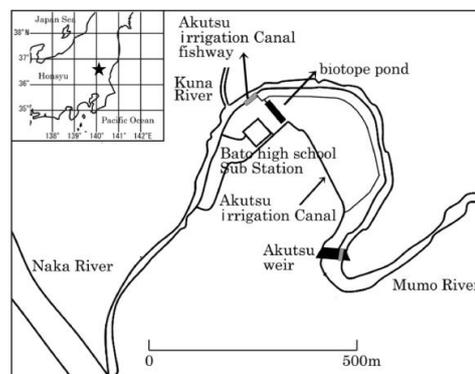


図 1 調査場所

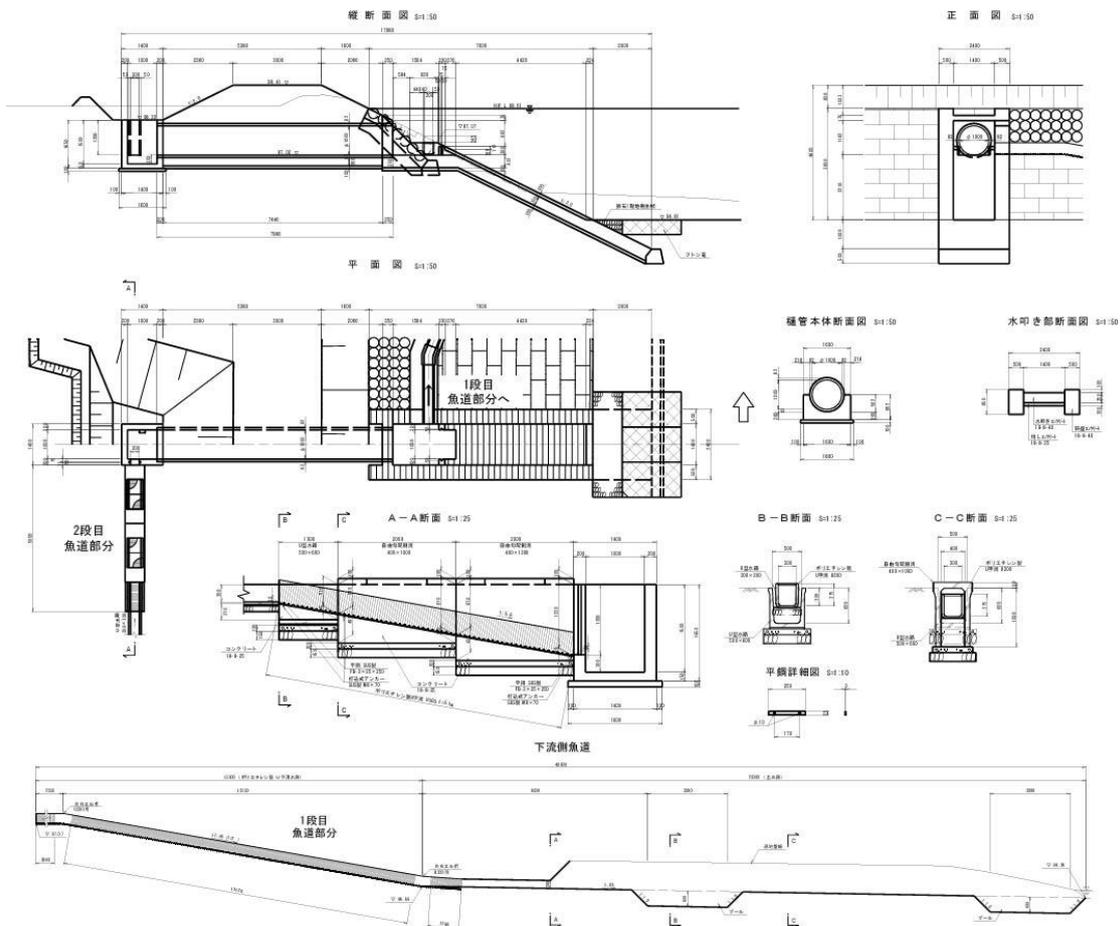


図2 魚道の設計図面

2.2 方法

2.2.1 遡上量調査の方法

魚道の上流に4月19日から7月18日までの3ヶ月間トラップを仕掛け遡上魚類の調査を行った。この期間、遡上魚の取り上げを2日に1回以上は行うようにして、65回取り上げを行った。トラップの入り口部分はナマズの遡上も考慮し、直径は100mm程度とした。採集した魚類は麻酔(FA-100)をして体長、全長、質重量を計測したあと、ビオトープの給水口付近に放流した。

2.2.2 遡上時間調査の方法

5月27日から5月30日まで魚道の上流にビデオカメラを設置して遡上の様子を記録した。そのうち5月28日0時から5月29日24時までの48時間について解析を行った。ビデオで撮影された魚類は種類をできるだけ同定し遡上の日時を記録した。

2.2.1 ビオトープ調査の方法

ビオトープ内の魚類調査を8月11日、10月28日の2回行った。8月11日は水路部、中流池、下流池の3か所、10月28日は水路部のみの採集を行った。採集はタモ網を使い、4人で15分間行い、採集後は麻酔をかけ全長の測定と質重量の測定を行った。測定後はビオトープに放流した。

3 結果と考察

3. 1 遡上量調査の結果及び考察

採集された魚類を表1に示す。魚道に設置したトラップでは、甲殻類や爬虫類を含め600個体が採集された。最も遡上したのはタモロコで238個体が遡上し、続いてアユ、ドジョウ、カワムツ、ヤマトシマドジョウという順となった。遡上の時期は採取された魚類は武茂川からビオトープへの移動が考えられるほとんどの種類が遡上したと考えられる。

採集された魚類を表1に示す。魚道に設置したトラップでは、甲殻類や爬虫類を含め600個体が採集された。最も遡上したのはタモロコで238個体が遡上し、続いてアユ、ドジョウ、カワムツ、ヤマトシマドジョウという順となった。遡上の時期は採取された魚類は武茂川からビオトープへの移動が考えられるほとんどの種類が遡上したと考えられる。

遡上の時期はタモロコ、アユ、ヒガシシマドジョウでは5月上旬がピークとなった。ドジョウ、カワムツ、モツゴは遡上時期が遅れて、6月上旬からの遡上が多くなった。7月中旬には遡上はどの種でも減少した。どの種類に関しても、5月中旬の遡上が少なくなっているが原因は不明である。降水の前後には遡上量が増加する傾向が見られた。

標準和名	個体数	割合	全長 (mm)			体長 (mm)			質量 (g)		
			平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小
タモロコ	238	39.7	64.9	106.2	38.1	51.8	82.4	29.0	3.6	14.6	1.0
アユ	140	23.3	82.3	145.4	55.9	69.1	125.0	42.8	4.1	24.4	1.1
ドジョウ	95	15.8	89.0	178.6	38.0	75.0	153.9	31.5	4.5	25.5	0.3
カワムツ	28	4.7	55.2	98.0	23.9	43.6	79.4	18.0	2.5	13.5	0.2
ヒガシシマドジョウ	30	5.0	62.0	87.5	43.1	50.8	76.0	32.1	2.0	4.4	0.9
ヨシノボリ類	27	4.5	55.0	81.7	33.0	43.9	68.2	24.3	2.5	5.5	1.0
モツゴ	17	2.8	57.9	99.4	39.0	44.2	79.2	22.2	2.3	9.2	0.6
オイカワ	10	1.7	90.5	134.8	47.3	73.5	110.2	39.5	10.7	29.3	0.8
ウグイ	7	1.2	41.6	79.7	28.5	36.3	67.4	23.8	1.2	4.6	0.1
ナマス	2	0.3	261.0	271.0	251.1	238.0	245.0	231.1	100.3	108.0	92.5
ギンブナ	1	0.2	199.2	199.2	150.8	150.8	150.8	93.8	93.8	93.8	93.8
ヤマメ	1	0.2	88.0	88.0	88.0	72.2	72.2	72.2	6.3	6.3	6.3
モズガニ	2	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スジエビ	1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スッポン	1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	600			271.0	23.9		245.0	18.0		108.0	0.1

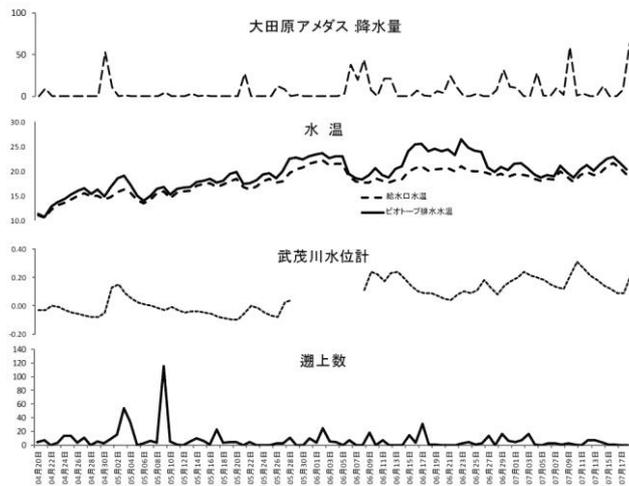


図4 遡上数と降水量、水温、水位計

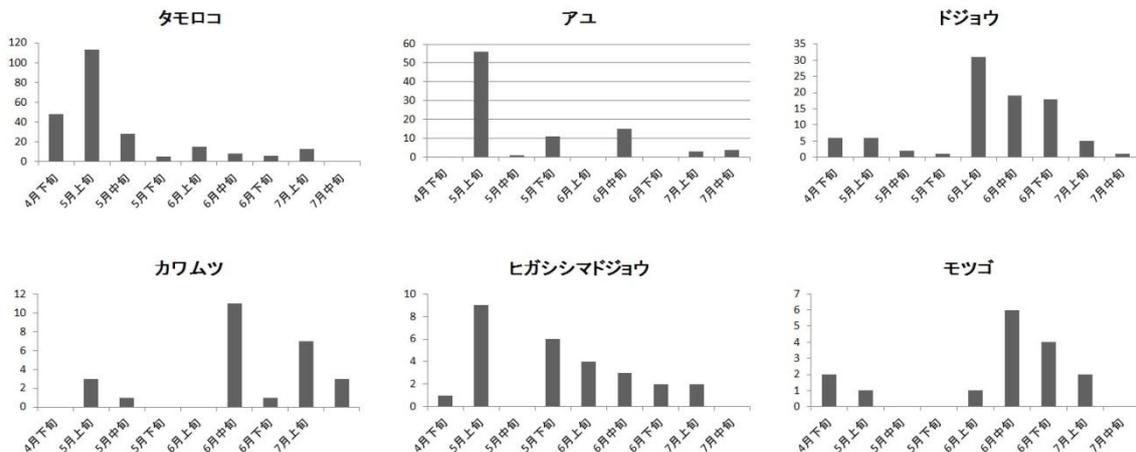


図3 主な魚類の遡上の時期(縦軸は遡上した個体数)

遡上した魚類のうち、最大のものはナマズの全長 261 mmで、最小のものはカワムツの全長 18.0 mmだった。遊泳魚のうち最大のものはギンブナの全長 199.2 mmだった。

今回の調査ではアユが 140 尾遡上した。本来アユは用水路で生活する種類ではなく迷入と考えられるが、千鳥 X 型魚道がアユに対しても有効であることが示唆された。コルゲート角型 U 字溝を使用しているため、中小河川での仮設魚道や補助用の魚道としても十分使用することができる可能性が高いと考えられる。

3. 2 遡上時間調査の結果及び考察

観察の遡上は朝 4 時から始まり朝 9 時くらいで午前中のピークを迎えた。12 時を過ぎたくらいから午後の遡上が始まり、16 時まで遡上が見られた。タモロコは朝夕の遡上が多く、カワムツは昼、ナマズは夜間など種類ごとに特徴がみられた。

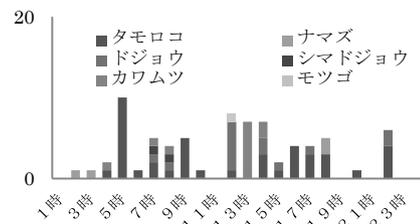


図5 ビデオによる遡上観察の結果

また遡上した個体を下る様子も観察され、トラップから逃げ出した個体数も相当数いると考えられた。

3. 3 ビオトープ調査の結果及び考察

8 月 11 日の採集結果は表 2、10 月 28 日の最終結果は表 3 のようになった。カワムツ、ギンブナ、タモロコ、ドジョウ、モツゴ、ヒガシシマドジョウの小型の個体が見られ、ビオトープ内で再生産していると考えられた。水路、中流池、下流池では、魚種、サイズごとに採集される傾向が異なり、それぞれの環境に適した環境を選択して生活していると推測され、オイカワ、カワムツは下流池、タモロコ、モツゴは中流池、ドジョウ、ヒガシシマドジョウは水路部を中心に生活していると考えられる。

表2 8月11日にビオトープ内で採集された生物

標準和名	採集場所	個体数	全長			質量		
			平均	最大	最小	平均	最大	最小
アユ	下流池	0	—	—	—	—	—	—
	中流池	1	129.3	129.3	129.3	20.2	20.2	20.2
	水路	0	—	—	—	—	—	—
ウグイ	下流池	0	—	—	—	—	—	—
	中流池	1	19.5	19.5	19.5	0.1	0.1	0.1
	水路	0	—	—	—	—	—	—
オイカワ	下流池	4	95.1	28.1	21.4	0.1	0.2	0.1
	中流池	2	101.3	119.0	83.5	9.3	13.8	4.8
	水路	1	85.8	85.8	85.8	5.9	5.9	5.9
カラドジョウ	下流池	0	—	—	—	—	—	—
	中流池	0	—	—	—	—	—	—
	水路	4	101.9	114.7	91.4	5.5	7.3	4.2
カワムツ	下流池	32	25.2	45.0	16.7	0.2	0.8	0.1
	中流池	17	24.8	65.0	13.1	0.3	2.4	0.1
	水路	0	—	—	—	—	—	—
ギンブナ	下流池	1	134.4	134.4	134.4	42.7	42.7	42.7
	中流池	0	—	—	—	—	—	—
	水路	0	—	—	—	—	—	—
タモロコ	下流池	15	29.6	50.3	20.4	0.3	1.3	0.1
	中流池	69	30.0	56.4	16.3	0.3	1.5	0.1
	水路	22	50.1	83.6	35.8	1.5	6.4	0.4
ドジョウ	下流池	1	32.2	32.2	32.2	0.2	0.2	0.2
	中流池	6	69.2	111.5	38.3	2.4	7.0	0.4
	水路	33	51.6	117.6	20.6	1.4	7.7	0.1
モツゴ	下流池	27	24.3	40.1	13.4	0.2	0.5	0.1
	中流池	46	24.6	59.8	15.1	0.2	2.4	0.1
	水路	5	60.1	79.5	49.1	2.3	4.8	1.2
ヒガシシマドジョウ	下流池	4	34.4	47.7	25.3	0.3	0.6	0.2
	中流池	3	47.5	78.4	31.6	7.8	22.9	0.2
	水路	43	26.0	68.5	11.6	0.2	2.0	0.1
ヨシノボリ類	下流池	2	17.8	19.2	16.4	0.1	0.1	0.1
	中流池	1	51.6	51.6	51.6	2.0	2.0	2.0
	水路	0	—	—	—	—	—	—

4 総合考察

魚道の全長約 22m、落差約 4m と千鳥 X 型魚道としては最大級のものであるが、トラップでの調査で比較的多くの生物の遡上を確認された。小河川と用水路を接続するための魚道として十分な性能と考えられる。時期は 4 月～7 月までの 4 ヶ月間が遡上のピークと考えられ、できるだけこの期間に遡上できる環境とすることが望ましいと考えられた。遡上の時間帯については種ごとに遡上のタイミングが異なり、多様な生物相を作り出すためには少なくとも午前 4 時から午後 8 時までには遡上が可能である必要であることが今回の調査で推測された。また、遡上した先の生息域や産卵場となる部分についても、流れの有無、水深など多様な環境を用意することで多くの種に有効となると考えられる。本研究ではデータ数が少なく推測の域を出ない部分が多々あるため今後も詳細な研究を行っていく必要がある。

表3 10月28日にビオトープ内で採集された生物

標準和名	個体数	全長			質量		
		平均	最大	最小	平均	最大	最小
カワムツ	1	115.7	115.7	115.7	13.65	13.65	13.65
タモロコ	11	54.1	71.0	41.4	1.5	2.8	0.7
ドジョウ	26	73.0	111.7	32.1	2.6	6.8	0.2
ヒガシシマドジョウ	21	44.6	109.8	3.0	0.8	6.3	0.1